

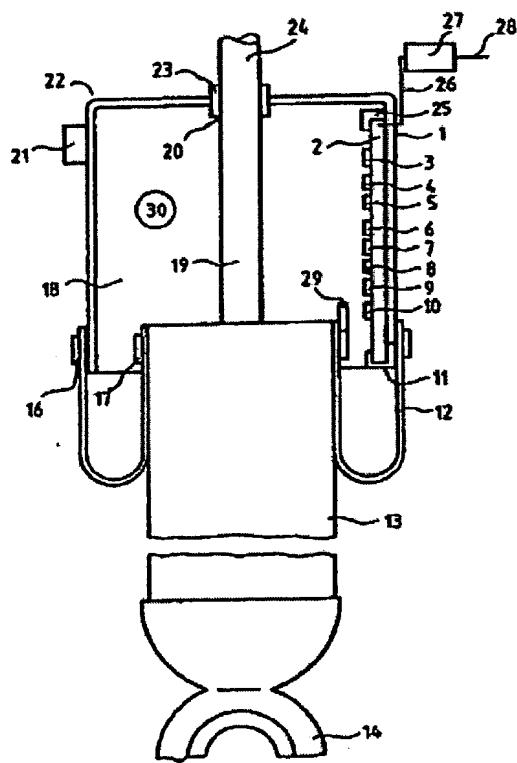
## Device for detecting the relative position of two parts which can move with respect to one another

**Patent number:** DE3442879  
**Publication date:** 1986-05-28  
**Inventor:** NEUHAUS DETLEV DIPLO. ING (DE)  
**Applicant:** WABCO WESTINGHOUSE FAHRZEUG (DE)  
**Classification:**  
 - **international:** G01B7/02; B60G17/00  
 - **European:** B60G17/019E; F15B15/28B; F15B15/28C; G01B7/02  
**Application number:** DE19843442879 19841124  
**Priority number(s):** DE19843442879 19841124

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE3442879

The invention relates to a device for detecting the relative position of two parts, which can move with respect to one another, of a shock-absorbing strut which provides suspension for two components with respect to one another. The device consists of first elements (10, 8, 6, 4) which produce magnetic fields and of second elements (9, 7, 5, 3) which respond to changes in the magnetic fields. The elements which produce magnetic fields are permanent magnets, and the elements which respond to changes in the magnetic fields are constructed as Hall sensors. A change in the magnetic fields is caused in the event of a relative movement between the two parts, in that the elements which produce magnetic fields and the elements which respond to a change in the magnetic fields pass by a metal strip (29) which is arranged on one part of the shock-absorbing strut.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

(12) Offenlegungsschrift  
(11) DE 3442879 A1(51) Int. Cl. 4:  
G 01 B 7/02  
B 60 G 17/00(21) Aktenzeichen: P 34 42 879.8  
(22) Anmeldetag: 24. 11. 84  
(43) Offenlegungstag: 28. 5. 86

DE 3442879 A1

## (71) Anmelder:

Wabco Westinghouse Fahrzeugbremsen GmbH,  
3000 Hannover, DE

## (72) Erfinder:

Neuhaus, Detlev, Dipl.-Ing., 3012 Langenhagen, DE

## (56) Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-PS	33 21 510
DE-AS	16 80 114
DE-OS	33 43 885
DE-OS	29 02 945
DE-OS	20 32 715
GB	21 06 332
GB	20 56 692
US	44 41 257
US	42 66 790
US	42 06 401

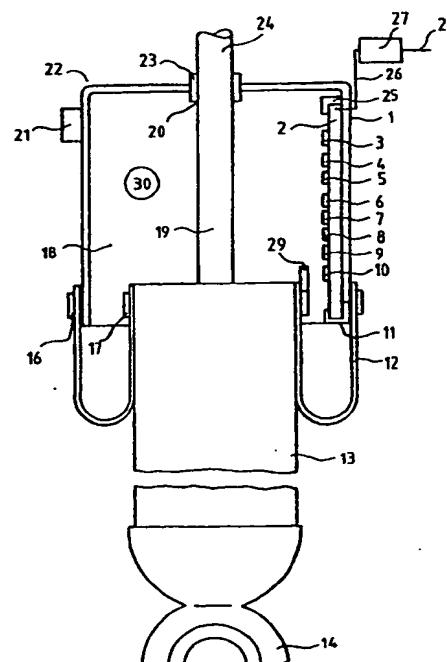
DE-Datenbuch, Siemens Aktiengesellschaft:  
Sensoren, Magnetfeldhalbleiter, Teil 1, 1982/1983;

## (54) Einrichtung zum Erfassen der relativen Position von zwei relativ zueinander bewegbaren Teilen

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Erfassen der relativen Position von zwei relativ zueinander bewegbaren Teilen eines zwei Bauelemente gegeneinander abfedernden Federbeines.

Die Einrichtung besteht aus magnetfelderzeugenden ersten Elementen (10, 8, 6, 4) und auf Änderungen der Magnetfelder ansprechenden zweiten Elementen (9, 7, 5, 3). Die magnetfelderzeugenden Elemente sind Permanentmagnete und die auf Änderungen der Magnetfelder ansprechenden Elemente sind als Hallsensoren ausgebildet.

Eine Änderung der Magnetfelder wird bei einer Relativbewegung zwischen den beiden Teilen dadurch bewirkt, daß die magnetfelderzeugenden Elemente und die auf eine Änderung der Magnetfelder ansprechenden Elemente an einem Metallstreifen (29), der an einem Teil des Federbeines angeordnet ist, vorbeigeführt werden.



- 8 -

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Erfassen der relativen Position von zwei relativ zueinander bewegbaren

5 Teilen eines zwei Bauelemente gegeneinander abfedernden Federbeines mit folgenden Merkmalen:

10 a) es ist ein im wesentlichen aus zwei relativ zueinander bewegbaren Teilen bestehender Stoßdämpfer vorgesehen, der ein Gehäuse und eine mit einem Staubschutzelement verbundene Kolbenstange aufweist;

15 b) es ist eine Druckkammer vorgesehen, die von wenigstens einem Teil des Stoßdämpfers begrenzt wird und zur Einstellung bzw. Änderung des Abstandes zwischen den Bau-elementen dient;

20 c) in dem von dem Staubschutzelement um-gebenen Raum sind positionserfassende Elemente vorgesehen, die auf eine Änderung des Abstandes zwischen Staubschutzelement und Gehäuse des Stoßdämpfers, welche in Richtung der Längsachse des Stoßdämpfers erfolgt, ansprechen;

25 gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

30 d) die positionserfassenden Elemente bestehen aus wenigstens einem ein magnetisches Feld erzeugenden ersten Element (10,8,6,4) und wenigstens einem auf eine Änderung des magnetischen Feldes ansprechenden zweiten

35

Element (9,7,5,3);

5           e) das erste Element (10,8,6,4) und/oder das zweite Element (9,7,5,3) sind an dem einen der beiden relativ zueinander bewegbaren Teile (1) des Stoßdämpfers (13,19,1,22) angeordnet;

10           f) das erste Element (10,8,6,4) und das zweite Element (9,7,5,3) sind derart zueinander angeordnet, daß bei einer Relativbewegung der beiden Teile (19,22,1,13) des Stoßdämpfers (13) zueinander das Magnetfeld des ersten Elementes (10,8,6,4) veränderbar ist.

15

2. Einrichtung nach Anspruch 1,  
gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

20           a) das zweite Element (10,8,6,4) ist parallel zur Kolbenstangenlängsachse verlaufend an einem mit der Kolbenstange (19) verbundenen Teil innerhalb des Staubschutzelementes (1,22) angeordnet;

25           b) das erste Element (9,7,5,3) ist dem zweiten Element (10,8,6,4) gegenüberliegend am Gehäuse des Stoßdämpfers (13) angeordnet.

30           3. Einrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Element ein Permanentmagnet (10,8,6,4) ist und das zweite Element von einem Hall-sensor (9,7,5,3) gebildet wird.

4. Einrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

5 a) auf einem Träger (2) sind mehrere Permanentmagneten (10,8,6,4) und mehrere Hallsensoren (9,7,5,3) angeordnet, derart, daß jeweils ein Permanentmagnet (10,8,6,4) und ein Hallsensor (9,7,5,3) nebeneinander liegen;

10 b) an der den Permanentmagneten (10,8,6,4) und den Hallsensoren (9,7,5,3) zugewandten Seite des Gehäuses des Stoßdämpfers (13) ist ein in Richtung der Längsachse des Gehäuses des Stoßdämpfers (13) verlaufender Metallstreifen (29) aus ferromagnetischem Material angeordnet, welcher derart bemessen ist, daß er bei einer Relativbewegung zwischen den beiden Teilen (13,19,22,1) des Stoßdämpfers (13) einen oder mehrere Permanentmagneten (10,8,6,4) überdeckt oder freigibt.

15 20 25 5. Einrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die auf eine Änderung des Magnetfeldes ansprechenden Elemente Feldplatten sind.

- 1 -

Hannover, den 14.11.1984  
WP 42/84 K./Gb

WABCO Westinghouse Fahrzeugbremsen GmbH, Hannover

Einrichtung zum Erfassen der relativen Position  
von zwei relativ zueinander bewegbaren Teilen

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Erfassen der relativen Position von zwei relativ zueinander bewegbaren Teilen eines zwei Bauelemente gegeneinander abfedernden Federbeines gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Derartige Einrichtungen werden zur Erkennung der Höhenlage eines Fahrzeugchassis gegenüber der Fahrzeugachse eingesetzt. Bei einer länger andauernden Veränderung des Abstandes zwischen Fahrzeugchassis und Fahrzeugachse werden die von der die Position erfassenden Einrichtung erkannten Veränderungen in Form von geeigneten Signalen einer

Auswerte- und Steuerschaltung mitgeteilt. Mittels der von der Auswerte- und Steuerschaltung erzeugten Ausgangssignale wird eine pneumatisch oder hydraulisch arbeitende Niveauregeleinrichtung angesteuert,

5        welche den Abstand zwischen Fahrzeugachse und Fahrzeugchassis ändert.

Aus der DE-OS 28 17 585 ist eine Einrichtung der eingangs genannten Art bekannt.

10      Diese bekannte Einrichtung ist in einem höhenverstellbaren Federbein für ein Fahrzeug eingesetzt. Das Federbein besteht im wesentlichen aus einem direkt wirkenden Stoßdämpfer, der ein Gehäuse, ein Staubschutzelement und eine Kolbenstange aufweist, sowie einen Balg besitzt, der zusammen mit dem Staubschutzelement und dem Gehäuse eine Druckkammer bildet. Die Druckkammer ist zwecks Erzeugung einer gesteuerten Relativbewegung zwischen Gehäuse und Staubschutzelement mit einer Druckmittelquelle verbindbar.

15      An der Innenwand des Staubschutzelementes ist ein flexibles Trägerteil zur Aufnahme einer Lichtquelle und zweier lichtempfindlicher Elemente sowie eines Teiles einer elektronischen Schaltung vorgesehen.

20      Die Lichtquelle und die lichtempfindlichen Elemente sind so zueinander angeordnet, daß bei einer Lageveränderung des Stoßdämpfergehäuses gegenüber der Staubschutzkappe jeweils eines der beiden lichtempfindlichen Elemente oder auch beide lichtempfindlichen Elemente gegen die Lichtquelle abgeschirmt wird bzw. abgeschirmt werden, wodurch in einer Auswerte-Steuerschaltung Signale zur Steuerung einer die Druckkammer mit der Druckmittelquelle verbindenden Ventileinrichtung erzeugt werden.

25     

30     

35

- 3 -

Die optische Sensierung hat den Nachteil, daß Gummiabrieb an den Dichtelementen und insbesondere bei Verwendung von hydraulischen Stoßdämpfern durch Leckage verursachte Verunreinigungen die Funktion 5 der lichtempfindlichen Elemente beeinträchtigen können.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung der eingangs erwähnten Art zu 10 schaffen, die einfach im Aufbau und weitgehend störunfallig ist.

Diese Aufgabe wird mit der im Patentanspruch 1 angegebenen Erfindung gelöst. Weiterbildungen 15 und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäße Einrichtung bietet insbesondere den Vorteil, einfach und robust im Aufbau 20 zu sein und sich leicht montieren zu lassen. Es ist möglich, mit einfachen Mitteln mehrere Sensoren für eine Mehrpunktsensierung vorzusehen. Bei der Anordnung mehrerer Sensoren läßt sich die Anzahl 25 der Stecker durch Verwendung einer Summierschaltung auf ein Minimum reduzieren, so daß zur Signalübertragung lediglich eine Signalleitung erforderlich ist. Die erfindungsgemäße Einrichtung ist auch bei Verschmutzung uneingeschränkt funktionsfähig.

30 Anhand der Zeichnung wird nachstehend ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

Die Abb. zeigt ein höhenverstellbares Federbein für ein Kraftfahrzeug mit einer aus mehreren Permanentmagneten und Hallsensoren bestehenden Einrichtung 35

- A -

zum Erfassen des Abstandes zwischen dem Chassis und der Achse eines Fahrzeugs.

Das in der Abb. dargestellte Federbein setzt sich 5 im wesentlichen aus einem Stoßdämpfer 13, einem topfförmig ausgebildeten Staubschutzelement 1 sowie einem Balg 12 zusammen. Der Balg 12 ist mit seinem inneren Randbereich mittels einer Spannschelle 17 an dem in das Staubschutzelement 1 hineinragenden Endbereich des Gehäuses des Stoßdämpfers 10 13 und mit seinem äußeren Randbereich mittels einer Spannschelle 16 an der Mantelfläche des Staubschutzelements 1 befestigt.

Die auf diese Weise vom Staubschutzelement 1, dem 15 Balg 12 und einem Teil des Stoßdämpfers 13 begrenzte Druckkammer 30 ist über einen Druckmittelanschluß 21 und eine nicht dargestellte Ventileinrichtung wahlweise mit einer Druckmittelquelle oder mit der Atmosphäre bzw. mit einem Rücklauf verbindbar.

Der in diesem Ausführungsbeispiel als hydraulisch 20 wirkender Dämpfer ausgebildete Stoßdämpfer 13 weist eine mit einem Kolben verbundene Kolbenstange 19 auf, die durch die Druckkammer 30 und eine im Boden 22 des topfförmig ausgebildeten Staubschutzelementes 1 vorgesehene Öffnung 23 hindurchgeführt ist. Der Boden 25 22 ist mit der Kolbenstange 19 in der Weise verbunden, daß bei einem Eintauchen der Kolbenstange 19 in das Gehäuse des Stoßdämpfers 13 der Boden 22 des Staubschutzelementes 1 von der Kolbenstange 19 mitgenommen wird.

Das dem Staubschutzelement 1 abgewandte Ende des 30 Gehäuses des Stoßdämpfers 13 weist ein Lagerauge 14 zur Befestigung des Stoßdämpfers 13 an der Achse eines Fahrzeugs auf. Die Kolbenstange 19 ist mit 35 ihrem dem Kolben abgewandten Ende mit dem Chassis

- 8 -

des Fahrzeugs verbunden.

In der Druckkammer 30 ist ein Träger 2 für positions erfassende Elemente angeordnet.

5

Die positionserfassenden Elemente bestehen aus magnetischen Felder erzeugenden ersten Elementen und aus auf Änderungen der magnetischen Felder ansprechenden zweiten Elementen. Im dargestellten Ausführungs-

10

beispiel dienen als magnetische Felder erzeugende Elemente Permanentmagneten 4,6,8,10 und als auf Magnetfeldänderungen ansprechende Elemente Hallsensoren 3,5,7,9. Anstelle der Hallsensoren können auch Feldplatten vorgesehen werden. Die Permanentmagneten 4,6,8,10 und die Hallsensoren 3,5,7,9 sind so zueinander angeordnet, daß stets wenigstens ein Permanentmagnet und wenigstens ein Hallsensor nebeneinander liegen, so daß der jeweilige Hallsensor aufgrund einer Änderung des Magnetfeldes des ihm zugeordneten Permanentmagneten seinen Schaltzustand ändern kann.

25

Um eine Änderung des Magnetfeldes zu erreichen, ist am Gehäuse des Stoßdämpfers 13 innerhalb der Druckkammer 30 ein Metallstreifen 29 parallel zu dem Träger 2 und in Längsrichtung des Trägers 2 verlaufend angeordnet. Der Metallstreifen 29 ist so bemessen, daß er in einer Endlage des Stoßdämpferkolbens den untersten Permanentmagneten 10 und den untersten Hallsensor 9 überdeckt. Der Metallstreifen 29 kann z.B. Bestandteil der Spannschelle 17 sein oder auch von dieser gehalten werden. Der Träger 2 für die Permanentmagneten 4,6,8,10 und Hallsensoren 3,5,7,9 besteht vorzugsweise aus einen nichtmagnetisierbaren Werkstoff, z.B. Kunst-

stoff und ist an dem Staubschutzelement 1,22 mittels Halterungen 11,25 befestigt.

Es ist natürlich auch denkbar, den Träger für die positionserfassenden Elemente 4,6,8,10,3,5,7,9  
5 mittels eines Verbindungselementes direkt an der Kolbenstange 19 zu befestigen, wobei der Träger 2 dann so ausgebildet sein muß, daß er am Gehäuse des Stoßdämpfers 13 oder an einem mit dem Gehäuse des Stoßdämpfers 13 verbundenen Teil in Längsrichtung vorbeiführbar ist.  
10

Gemäß einer hier nicht gezeigten Ausführungsform der Erfindung können die Hallsensoren 3,5,7,9 an dem Träger 2 angeordnet sein und ein z.B. als  
15 Ringmagnet ausgebildeter Permanentmagnet kann am Gehäuse des Stoßdämpfers 13 den Hallsensoren 3,5,7,9 gegenüberliegend angeordnet werden. In einem solchen Fall kann auf die Anordnung eines das  
Magnetfeld verändernden Metallstreifens verzichtet  
20 werden, da die Hallsensoren dann ihren Schaltzustand ändern, wenn sie in den Bereich des Ringmagneten gelangen. Die Hallsensoren 3,5,7,9 sind über Signalleitungen 26 mit einer Auswerte-Steuerschaltung 27 verbunden, deren Ausgangsleitung 28  
25 an eine Ventileinrichtung zur Beeinflussung des Druckes in der Druckkammer 30 angeschlossen sind. Durch die Verwendung einer Summierschaltung ist es möglich, mit nur einer Signalleitung, die von den  
Sensoren zur Auswerte- und Steuerschaltung führt,  
30 auszukommen. Die Funktion der im vorstehenden beschriebenen Einrichtung wird nachfolgend näher erläutert.

Es wird angenommen, daß das Federbein zunächst nicht  
35 belastet ist. Innerhalb eines vorbestimmten Be-

reiches kann zwischen dem mit der Achse eines Fahrzeugs verbundenen Gehäuse des Stoßdämpfers 13 und der mit dem Chassis des Fahrzeugs verbundenen Kolbenstange 19 eine Relativbewegung erfolgen, ohne daß einer der Hallsensoren 3,5,7,9 seinen Schaltzustand ändert. Wird das Fahrzeug stärker belastet, so daß der Kolben und somit auch die mit dem Staubschutzelement 1 verbundene Kolbenstange 19 weiter in das Gehäuse des Stoßdämpfers 13 eintauchen, so werden der Permanentmagnet 8 und der Hallsensor 7 vom Metallstreifen 29 überdeckt. Der aus ferromagnetischem Werkstoff bestehende Metallstreifen 29 verändert die Wirkung der Feldlinien des Permanentmagneten 8 auf den Hallsensor 7. Der Hallsensor 7 ändert dann seinen Schaltzustand und gibt über die Signalleitung 26 ein Signal auf die Auswerte- und Steuerschaltung 27. Von der Auswerte- und Steuerschaltung 27 wird über die Leitung 28 ein Schaltsignal auf die Ventileinrichtung gegeben. Die Ventileinrichtung wird jetzt so umgeschaltet, daß die Druckkammer 30 mit einer Druckmittelquelle verbunden und Druckmittel in die Druckkammer 30 eingesteuert wird. Der sich in der Druckkammer 30 aufbauende Druck verschiebt das Staubschutzelement 1, 22 und die mit diesem verbundene Kolbenstange 19 nach oben in Richtung vom Gehäuse des Stoßdämpfers 13 weg.

Haben das Fahrzeugchassis und die Fahrzeugachse wieder den ursprünglichen Abstand zueinander eingenommen, so gelangen der Hallsensor 7 und der Permanentmagnet 8 aus dem Bereich des Metallstreifens 29. Der Hallsensor 7 ändert wieder seinen Schaltzustand und die Ventileinrichtung sperrt die Druckmittelquelle gegen die Druckkammer 30 ab.

Bei der Anordnung mehrerer Hallsensoren und mehrerer Permanentmagneten kann der Abstand zwischen dem Chassis und der Achse des Fahrzeugs auch dann noch selbsttätig reguliert werden, wenn mittels

5 einer separaten zusätzlichen Schalteinrichtung für die die Druckkammer 30 mit der Druckmittelquelle verbindende Ventileinrichtung durch Drucksteuerung in die Druckkammer 30 oder durch Druckabsenkung in der Druckkammer 30 der Abstand zwischen

10 dem Chassis und der Achse des Fahrzeugs verändert worden ist. Das bedeutet konkret, daß die Bodenfreiheit des Fahrzeugs eingestellt und dann automatisch gehalten werden kann.

15 Es ist selbstverständlich auch möglich, die beschriebene und beanspruchte Einrichtung in einem Federbein einzusetzen, welches zur federnden Lagerung von z.B. Maschinen dient. In einem solchen Fall ist das eine der gegeneinander abzufedernden Bauelemente die

20 Maschine und das andere Bauelement z.B. ein Sockel.

Als relativ zueinander bewegbare Teile des Stoßdämpfers können das Gehäuse oder ein mit dem Gehäuse des Stoßdämpfers verbundenes Teil und der Kolben

25 bzw. die Kolbenstange oder ein mit der Kolbenstange des Stoßdämpfers verbundenes Teil angesehen werden.

*- 12 -*  
- Leerseite -

